

Tetracycline & Er-YAG laser 을 이용한 오염된 임플란트 표면의 처치를 통한 임플란트 주위염의 외과적 치료에 대한 증례보고

국민건강보험공단 일산병원 치주과
연세대학교 치과대학 치주과
정동열, 박세진, 윤제민, 김영택

I. 서론

골유착을 수반한 임플란트는 치아가 상실된 부위의 수복 방법 중 하나로서 오랜기간 성공적인 결과를 보여주고 있으며, 현재까지 그 사용 빈도가 증가하고 있는 경향을 보인다.¹⁻⁴⁾ 장기간의 높은 성공률을 보이고 있지만 임플란트의 유지 및 관리 도중에 합병증의 발생 가능성이 있으며 임플란트의 사용이 증가할수록 그 실패도 증가하고 있는 추세이다. 임플란트의 실패의 원인으로는 크게 미생물에 의한 것과 과도한 생역학적인 힘에 의한 것으로 나눌 수 있는 데⁵⁾, 미생물 감염에 의한 것은 다시 peri-implant mucositis 와 peri-implantitis 로 나눌 수 있다.

1st European Workshop on Periodontology 에서 peri-implantitis 는 기능 중인 임플란트 주위 조직의 골유착에 영향을 미쳐 지지골의 상실을 초래하는 염증성 과정, peri-implant mucositis 는 지지골의 상실이 없는 임플란트 주변 조직의 가역적인 염증성 변화로 정의되고 있다⁶⁾. peri-implant mucositis 의 경우엔 유병율이 8~44%^{7,8)} 이고, peri-implantitis 는 1~19%로 보고 되고 있다^{9,10)}. Berglundh 등에 의하면 발생율이 매년 0.5~3%씩 증가하는 추세라고 한다¹¹⁾.

임플란트 주위 질환의 임상적인 증상에는 화농성, 처음보다 증가된 치주낭 깊이, fistula의 존재, 임플란트 주위

점막의 부종과 증식을 들 수 있다. 이러한 증상이 있는 경우 임플란트 주위 질환의 진단 방법으로는 다양한 임상적, 방사선적 검사법이 있는데, 그 중 탐침은 임플란트 주위 질환의 진단에 필수적이며, 탐침 시 0.25N의 가벼운 압력을 주어야만 임플란트 주위 조직에 피해를 주지 않는다. 탐침 시 출혈은 임플란트 주위 점막의 염증의 존재를 가리키며 지지조직의 상실을 예견하는 인자로서 기능할 수 있다. 시간이 지남에 따른 탐침 깊이의 증가는 조직의 부착과 지지골의 상실과 연관된 것이다. Zitzmann과 Berglundh 등에 따르면 탐침 시 출혈은 임플란트 주위질환의 경우 항상 존재한다고 하였다⁶⁾.

한편 1990년대 이후로 임플란트 주위염의 치료에 대한 관심이 증가하면서 많은 animal study, clinical study가 출판이 되었다. 임플란트 주위염의 치료는 크게 conservative, resective, regenerative로 분류할 수 있으며^{12,13)}, 세분하면 closed debridement, open debridement, bone graft & bone graft substitute, barrier membrane, graft & barrier membrane의 조합, 정기적인 관리로 나눌 수 있다¹⁴⁾. 이러한 술식의 결정은 병소의 형태 및 크기, 염증의 양상에 따라 다를 수 있다. 외과적 술식의 기준은 5mm 이상의 깊은 치주낭이 있거나 2mm 이상의 골소실이 함께 존재하는 경우라고 보고되고 있다^{15,16,17)}. 한편, Claffey 등에 의하면 임플란트 주위염 치료에 있어 closed debridement 보다 오염된 임플란트 표면처리를 동반한 open debridement가 더 효과적이라고 하고 있으며, 오염된 임플란트 표면의 처리에 있어서 air powder, saline irrigation, citric acid, laser therapy, H2O2, ultrasonic scaler, hand instrument 등 다양한 방법이 있으나, 현재

까지 어떤 방법이 더 우세한지는 확실히 밝혀지지 않았다⁸⁾. 본 연구에서는 tetracycline, Er-YAG laser를 이용한 오염된 임플란트 표면 처리를 동반한 3가지 다른 외과적 술식을 통한 임플란트 환자의 치료 경과를 평가하고자 한다.

II. 증례보고

1. 증례<1>

2009년 5월 14일 40세 남성 환자가 오른쪽 밑 임플란트 주변의 잇몸이 부었다는 주소로 본원 치과에 내원하였다. 특이할 만한 전신질환은 없는 상태였다. 환자는 개인병원에서 3년전에 임플란트 식립술(제원 미상, 거친 표면으로 추정됨.)을 시행하였고, 스케링을 6개월 전에 받은 상태였다. 대합 되는 치아의 상태는 자연치(#13,#14)였으며, 특이할 만한 구강 내 악습관은 없었다. 당일 구강 검사 소견상 하악 우측 견치부 임플란트의 협측 치은부위에 삼출물의 배농을 동반한 치은의 부종 및 동통을 보였다. 치주낭 깊이는 9mm 정도였으며 탐침시 출혈을 보였다. 내원 당일 0.02% 클로르헥시딘을 이용한 단순 소독 처치를 하였으며, 이후 2주마다 정기 검사를 시행하였다. 정기 검사 시 환자는 동통은 줄었지만 여전히 삼출물의 배농을 보였다. 2009년 6월 23일 치은박리소파술을 시행하였다. 수술부위에 침윤 마취를 시행하고 전층 판막을 거상하였다. 약 6개의 나사선이 노출될 정도의 변연 골 소실을 확인할 수 있었다. 플라스틱 큐렛을 이용하여

임플란트 표면의 육아조직을 제거하고 노출된 나사선에 150mJ 의 Er-YAG laser 를 조사한 후 tetracycline powder 를 묻힌 cotton ball 을 임플란트 표면에 5분간 적용하였다. 4-0 비흡수성 봉합사로 봉합하였다.(Fig. 1~6)

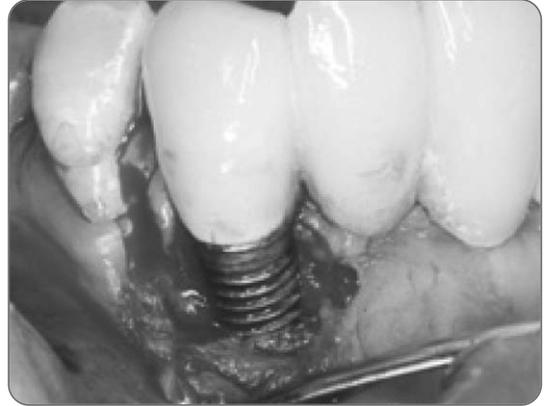


Fig. 2. Flap elevation.



Fig. 3. Er-YAG laser treatment.



Fig. 1. Pre-op.



Fig. 4. Tetracycline application.

술 후 2주 동안 0.02% 클로르헥시딘 양치를 지시하였다. 술 후 3개월 후 임상적으로 건강한 치은 상태를 보였으며 탐침의 깊이는 4mm로 줄었으며 탐침시 출혈은 동반되지 않았다. (Fig. 7)



Fig. 5. Suture.



Fig. 6. Stitch-out.



Fig. 7. Post-op 3 month.

2. 증례<2>

2009년 5월 22일 24세 남성환자가 하악 전치부 임플란트 주변의 잇몸에 염증이 있다는 주소로 본원 치과에 내원하였다. 특이할 만한 전신질환은 없는 상태였다. 환자는 본원에서 4년 전에 하악 우측 견치부, 하악 좌측 중절치 부위에 각각 1개씩 임플란트 식립(#31i:3i osseotite micronini implant™ 직경 3.25mm, 길이 15mm, #43i: 3i osseotite NT™ 직경 4.0mm x 길이 15mm, dual acid etched surface)을 하였다. 대합 되는 치아는 #11의 post, crown 외 자연치아 상태였으며, 특이 할만한 구강 내 악습관은 없는 상태였다. 이후 2년동안 치과 내원을 하지 않았다가 2007년에 임플란트 한 부위의 염증을 호소하며 내원하였고, 플라스틱 큐렛을 이용한 비외과적 술식을 시행하였다. 이후 2년간 다시 치과 내원을 하지 않았으며 2009년 5월에 같은 주소로 내원하였다. 내원 당일 구강 검사 소견상 하악 우측 견치부 임플란트의 platform이 약간 비취 보였으며, 하악 좌측 중절치부 임플란트도 약간의 platform 및 치근단 방향으로 약간의 나사선이 치은 위로 비취 보였다. 탐침의 깊이는 각각 7mm, 8mm 였으며 탐침 시 출혈을 동반하였다.

2009년 6월 19일에 상피 하 결체조직 이식술을 동반한 치관 변위 판막술을 시행하였다. 수술 부위에 침윤 마취를 시행하고 1개의 치은 열구 절개와 2개의 수직절개를 이용하여 전층 판막 거상을 하였다. 각각 7개의 나사선이 노출될 정도의 변연골 소실을 확인할 수 있었다. 플라스틱 큐렛을 이용하여 임플란트 표면의 육아조직을 제거하고 노출된 나사선에 150mJ의 Er-YAG laser를 조사한 후 tetracycline powder를 묻힌 cotton ball을 임플란트 표면에 5분간 적용하였다. 오른쪽 구개부에서 상피 하 결체조직을 얻고, 그 두께는 2mm 정도였다. 이후 노출된 임플란트 나사선에 이식편을 위치시키고 판막의 치관측 변위를 위해 골막 절개를 시행한 후 5-0 흡수성 봉합사를 이용하여 수직절개부위를 봉합하였고, 3-0 실크를 이용하여 치관측 절개부위를 봉합하였다. (Fig. 8~12) 술 후 2주 동안 0.02% 클로르헥시딘 양치를 지시하였다. 술 후 3개월 후 두 임플란트 모두 1mm 정도의 platform 노출을 보였지만, 하악 좌측 중절치부위의 임플

란트의 근단측 나사선의 노출은 보이지 않았다. 두 임플란트 모두 임상적으로 건강한 치은 상태를 보였으며 탐

침의 깊이는 3mm로 줄었으며 탐침 시 출혈은 동반되지 않았다. (Fig. 13)



Fig. 8. Pre-op.



Fig. 11. Graft adaptation.



Fig. 9. Flap elevation.



Fig. 12. Suture.

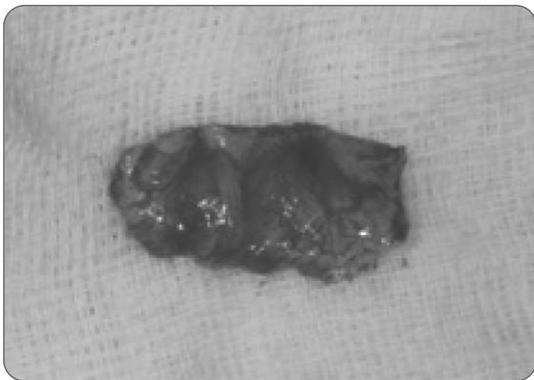


Fig. 10. subepithelial connective tissue.



Fig. 13. Post-op 3month.

3. 중례<3>

2009년 4월 16일에 53세 남성환자가 하악 우측 제1대구치 부위에 식립된 임플란트 주변의 잇몸에 염증이 있다는 주소로 본원 치과에 내원하였다. 특이할 만한 전신 질환은 없는 상태였다. 환자는 약 4년전에 개인병원에서 임플란트 식립술(Swiss Plus tapered implant 직

경:3.7mm 길이:12mm , Hydroxy Appatite blasting surface(RBM))을 받았다. 대합 되는 치아는 #15, #16으로 자연치아 상태였으며, 특이 할만한 구강 내 악습관은 없는 상태였다. 내원 당일 구강 검사 소견상 임플란트 주변으로 삼출물이 배농 되고 있었으며 탐침의 깊이는 9mm 였다. 2009년 4월 27일에 합성골 이식을 동반한



Fig. 14. Pre-o.p



Fig. 17. Tetracycline application.



Fig. 15. Flap elevation.



Fig. 18. Alloplast grafting(MBCP®).



Fig. 16. Er-YAG laser treatment.



Fig. 19. Post-op 3month.

치는 박리 소파술을 시행하였다. 수술 부위에 침윤마취를 시행하고 치은열구내 절개를 이용하여 전층 관막을 거상하였다. 8개 정도의 나사선주변으로 환상형의 변연골 흡수를 확인 할 수 있었다. 플라스틱 큐벳을 이용하여 임플란트 표면의 육아조직을 제거하고 노출된 나사선에 150mJ 의 Er-YAG laser 를 조사한 후 tetracycline powder 를 묻힌 cotton ball 을 임플란트 표면에 5분간 적용하였다. 합성골(MBCP®) 0.25g을 임플란트 주변에 이식을 한 후 4-0 비흡수성 봉합사를 이용하여 봉합하였다.(Fig.14~19) 수술 당일의 치근단 방사선 사진에서 양호한 골충전 상태를 확인할 수 있다. 술 후 2주 동안 0.02% 클로르헥시딘 양치질을 지시하였다. 술 후 3개월 후 탐침 깊이는 3mm 정도였고, 탐침 시 출혈은 동반되지 않았으며, 치근단 방사선 사진에서 양호한 임플란트 주변골 상태를 확인할 수 있다. (Fig.20~21)



Fig. 20. Periapical view of pre-op.



Fig. 21. Periapical view of post-op 3 month.

III. 총괄 및 고찰

이번 연구에서는 세 환자 모두에서 tetracycline 과 Er-YAG laser를 이용한 오염된 임플란트의 표면처리를 시행하였다.

요즘 대부분의 임플란트는 골과의 접촉을 늘리고 고정력의 증가를 위해 거친 표면을 가진다. 거친 표면의 임플란트 표면이 오염될 경우 세균의 제거를 어렵게 만든다. 이러한 표면의 독소제거를 위해 다양한 재질의 큐벳, 초음파 스케일러를 이용하거나 tetracycline, 클로르헥시딘 등의 화학적인 방법이 사용되고 있으나 거친 표면으로 인한 미세부위의 세균을 제거하는 것은 난해하다.

따라서 최근엔 임플란트 표면의 소독과 세정을 위해 laser 를 이용한 방법이 제시되고 있다^{19,20}. 치과에서 사용되는 laser에는 CO₂, Er-YAG, Nd-YAG, Ho-YAG 등이 있으며 이중 Er-YAG laser는 2,940nm의 파장과 40~600mJ 의 에너지를 가지는 것으로, 물 흡수가 적으며 주수하에 온도 증가가 적다는 특징을 가진다²¹. Er-YAG laser는 치주염에 이환된 치아의 치근에서 열상증 없이 치석,치태를 효과적으로 제거한다는 보고가 있으며, Ando 등에 따르면 Er-YAG laser가 배지에서 pigmented 와 non pigmented bacteria를 죽이는 데 효과가 있다고 보고하였다²². 또한 Kreisler 등은 TPS (titanium plasma spray), HA (hydroxyapatite) coating, SLA (sand blasting large grit and acid etching) 표면의 임플란트에서 60mJ, 120mJ 로 Er-YAG laser를 2분간 조사 시 골-임플란트 접촉부위에서 47도가 넘지 않았고, Streptococcus sanguis를 99%이상 감소시키는 높은 살균능력을 가짐을 보고하였다²³. An 등은 주수 하에 140mJ 의 에너지에도 임플란트 표면변화가 일어나지 않았다고 보고하였다²⁴. 이에 반해 CO₂ laser는 임플란트와 접촉하는 골 조직에 높은 온도 상승을 일으키고 Block 등은 Nd-YAG laser가 생체 외 실험에서 TPS 와 HA coating 표면의 임플란트를 소독할 수 없다고 보고하였다²⁵. 본 연구의 증례에서는 최대 주수 하에 150mJ 의 에너지를 조사하여 임상적으로 성공적인 치료효과를 보았다. 한편, 오염된 임플란트 표면의 처리 방법에는 laser

외에 다양한 방법이 존재하는 데 air powder, Saline irrigation, citric acid, 테트라사이클린, 클로르헥시딘, H2O2 등이 있다. Wetzel 등은 클로르헥시딘으로 임플란트 표면을 소독 시 효율적인 해독 효과를 보고하였고²⁶⁾ Persson 등은 생리 식염수를 적신 cotton pellet을 이용한 표면처리가 적절하다고 언급하였다²⁷⁾. 하지만 6th European Workshop on Periodontology 에선 위에서 언급한 표면처리 방법 중 효과면에서 단독으로 우위에 있는 것은 아직 밝혀지지 않았다고 언급하고 있다²⁸⁾.

본 연구의 증례에선 테트라사이클린을 적신 cotton pellet을 5분간 임플란트 표면에 적용하였었다. Mombelli 등은 오염된 임플란트 표면에 테트라사이클린을 국소송달한 후 1년간 관찰한 결과 의미 있는 탐침 깊이의 감소를 보고하였다²⁹⁾. 또한 Prevotella intermedia, Fusobacterium sp, Bacteroides forsythus, Campylobacter rectus 등의 치주염 원인균의 의미 있는 감소도 보고하였다²⁹⁾. Renvert 등은 오염된 임플란트 표면에 미노사이클린을 국소 송달한 후 1년간 관찰한 결과 세균의 감소 및 의미 있는 치주낭 깊이의 개선을 보고하였다³⁰⁾. 본 증례에선 3개월간 관찰한 결과 임상적으로 성공적인 치유 결과를 확인할 수 있었다.

한편, Schwarz 등은 개 실험에서 유도된 임플란트 주위염에 치료에서 비외과적 시술을 한 군과 비교 시 외과적 시술을 한 군에서 3개월 후 통계적으로 신뢰성 있는 임상적 지수의 개선을 보고 하였고³¹⁾ Hayek 등은 외과적 술식과 클로르헥시딘 소독을 동반했을 때 비외과적 술식 보다 세균학적으로 약간의 이득을 얻을 수 있었다고 보고하였다³²⁾. 또한 Zablotsky 등은 인간 연구에서 6mm 치주낭 깊이와 탐침 시 출혈을 가지는 임플란트에 외과적 술식을 시행한 결과 1~3mm의 치주낭 깊이의 개선과 탐침 시 출혈을 동반하지 않음을 보고하였다³³⁾.

본 연구의 증례에서는 세 명의 환자 모두 7mm이상의 치주낭 깊이와 2mm이상의 골소실을 보여 외과적 술식을 시행하였고, 임상적으로 성공적인 치료 효과를 보이고 있다.

한편, 증례2에선 상피하 결체조직 이식술을 동반하여 치관 변위 판막술을 시행하였다. 임플란트는 기본적으로

상피, 결합조직, 골의 3가지 다른 조직에 둘러싸이게 된다. 자연치와 임플란트의 치은조직 차원에서의 다른 점은 자연치는 백악질의 존재로 치아-치은 collagen 섬유가 수직적 혹은 사선으로 자연치에 삽입된 형태이며³⁴⁾, 임플란트는 collagen 섬유가 주로 표면에 평행한 형태로 주행하며 반교소체 형태로 임플란트 표면에 부착하는 것이다^{35, 36)}. 자연치에선 Miller class 1의 노출된 치근면에 상피하 결체조직 이식을 동반한 치관변위 판막술을 시행한 경우 90% 이상의 성공률을 보이는 많은 보고가 있다^{37, 38)}. 하지만 지금까지 임플란트 주위염이 있는 곳에서의 임플란트 노출을 피개하기 위해 시행한 상피하 결체조직이식에 대한 보고는 희박한 실정이다.

본 연구의 증례2에선 상피하 결체조직이식을 동반한 치관변위 판막술을 통하여 임플란트 나사선의 노출을 성공적으로 피개할 수 있었다.

증례3에선 open flap debride-ment를 동반해서 차폐막의 사용 없이 골이식을 시행하였다. Behneke 등은 임플란트 주위의 6mm 깊이의 접시모양의 골결손부에 block bone을 이식하고 차폐막 없이 non-submerged로 치료한 후, 6개월~2년 정도 관찰한 결과 치주낭 깊이의 감소, 탐침시 출혈의 감소 및 방사선 사진 검사상 평균 3mm의 골충전이 있었다고 보고하였다^{39, 40)}. Aughtun 등은 5mm 이상의 깊이의 골상실을 가진 임플란트 주변에 비흡수성 차폐막만을 사용해서 치료한 결과 연조직의 임상적 개선과 방사선 사진 상 0.8mm 골향상을 보고하였다⁴¹⁾. 하지만 Claffey 등은 비흡수성 막의 사용은 노출로 인한 합병증의 위험이 높고, non-submerged 접근과 동반하는 것은 이상적인 치료라고 언급 하였다¹⁸⁾. 한편, Roos-Jansaker 등은 non-submerged 접근과 함께 골 대체제 사용을 한 경우, 흡수성 막을 동반한 경우와 그렇지 않은 경우의 비교 시 유의적인 차이가 없다고 보고하였고⁴²⁾, 이 결과는 Khonry 보고와 유사하다⁴³⁾. Claffey 등은 골 이식에 있어 차폐막의 사용은 부가적인 효과를 제공하지 않는다고 하였다¹⁸⁾. 한편, 6th European Workshop on Periodontology 에선 임플란트 주위의 골소실 부위에 시행하는 재생술식에 대해 아직까지 뒷받침할 만한 증거가 부족하다고 보고 하였다²⁸⁾.

본 연구의 증례3에선 차폐막의 사용 없이 합성골 이식을 시행하였고 조직학적으로 관찰되지는 않았지만 6개월 후의 방사선사진에서 안정적인 임플란트 주위 골 상태를 볼 수 있다.

IV. 결론

본 연구의 증례 1,2,3에선 임플란트 주위염의 치료시 150mJ Er-YAG laser, 테트라사이클린을 이용한 오염된 임플란트 표면의 처리와 더불어 open flap debridement 및 이것을 바탕으로 한 상피하 결체조직 이식술, 골 이식술을 시행하였다. 세 증례 모두 3개월간의 짧은 관찰 기간이었지만 임상적으로 안정적인 치유 및 유지를 보이고 있다. 이를 통해 Er-YAG laser 와 테트라 사이클린의 혼합요법을 이용한 임플란트 표면처리 방법 및 외과적 술식의 적용이 임플란트 주위염의 치료에 이로운 작용을 했다고 할 수 있겠다. 앞으로 본 연구에서 사용한 방법을 토대로 더욱 많은 환자 수와 긴 관찰기간을 통한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Adell R, Leckholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
2. Jemt T, Leckholm U, Adell R. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients : a preliminary study on 876 consecutively placed fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:211-217.
3. Jemt T, Leckholm U. Oral implant treatment in posterior partially edentulous jaw: a 5-year follow-up report. *Int Oral Maxillofac Implants* 1993;8:635-640.
4. Noack N, Willer J, Hoffmann J. Long-term results after placement of dental implants : longitudinal study of 1964 implants over 16 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:748-755.
5. Quirynen M, de Soete M, van Steen-berghe D. Infectious risks for oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Impl Res* 2002;13:1-9.
6. Zitzmann, N. U. & Berglundh, T. Definition and prevalence of peri-implant disease. *Jl Clin Periodontol* 2008;35(suppl.8):286-291.
7. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI, Lindhe J et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A three-year longitudinal prospective study. *Int J Maxillofac Surg* 1986;15:39-52.
8. Jepsen S, Ruhling A, Jepsen K, Ohlenbusch B, Albers HK. Progressive periimplantitis. Incidence and prediction of periimplant attachment loss. *Clinical Oral Implants Research* 1996;7:133-142.
9. Sporlein E, Stein R. Nachuntersuchung von 100 Tubinger Sofortimplantaten unter Berücksichtigung der parodontalen Situation, der Belastung und der knöchernen Integration. *Zeitschrift für Zahnärztliche-Implantologie* 1987;3:13-17.
10. Richter EJ, Jansen V, Spiekermann H, Jovanovic S A. Langzeitergebnisse von IMZ- und TPS-Implantaten im interforaminalen Bereich des zahnlosen Unterkiefers. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 1992;47:449-454.
11. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002;29(Suppl. 3):197-212.
12. Lang NP, Bragger U, Hammerle CHF. Treatment strategies with the ITI Bonefit. *Implantologie. Praxis der Zahnheilkunde* 12. Munich : Urban & Schwarzenberg, 1996.
13. Spiekermann H. *Implantologie*. Rateitschak KH(ed).

- Farbatlant der Zahnmedizin 10. Stuttgart : Thieme, 1994.
14. Roos-Jansaker AM, Renvert S, Egelberg J. Treatment of peri-implant infections: a literature review. *J Clin Periodontol* 2003;30:467-485.
 15. Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontol 2000* 1998;17:63-76.
 16. Mombelli A. Prevention and therapy of peri-implant infections. In: Lang NP, Karring T, Lindhe J (eds). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology: Implant Dentistry*. Berlin: Quintessenz, 1999:281-303.
 17. Lang NP, Mombelli A, Tonetti MS, Bragger U, Hammerle CH. Clinical trials on therapies for peri-implant infections. *Ann Periodontol* 1997;2:343-356.
 18. Claffey N, Clarke E, Polyzois I, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl. 8):316-332.
 19. Masson ML. Using the laser for implant maintenance. *Dent Today* 1992;11:74-75.
 20. Walsh LJ. The use of lasers in implantology: An overview. *J Oral Implantol* 1992;18:335-340.
 21. Kreisler M, Al Haj H, d'Hoedt B. Temperature changes at the implant-bone interface during simulated surface decontamination with an Er:YAG laser. *Int J Prosthodont* 2002;15:582-587.
 22. Ando Y, Aoki A, Watanabe H, Ishikawa I. Bactericidal effect of erbium YAG laser on periodontopathic bacteria. *Lasers Surg Med* 1996;19:190-200.
 23. Kreisler M, Kohnen W, Marinello C et al. Bactericidal effect of the Er:YAG laser on dental implant surfaces: an in vitro study. *J Periodontol* 2002;73:1292-1298.
 24. An JH, Kwon YH, Park JB, Herr Y, Chung JH. The effect of Er:YAG laser irradiation on the surface microstructure and roughness of TiO₂ implant. *J Korean Acad Periodontol* 2008;38:67-74.
 25. Block CM, Mayo JA, Evans GH. Effects of the Nd:YAG dental laser on plasma-sprayed and hydroxyapatite-coated titanium dental implants: surface alteration and attempted sterilization. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:441-449.
 26. Wetzel AC, Vlassis J, Caffesse R G, Hammerle CHF, Lang NP. Attempts to obtain reosseointegration following experimental peri-implantitis in dogs. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:111-119.
 27. Persson LG, Araujo MG, Berglundh T, Grondahl K, Lindhe J. Resolution of peri-implantitis following treatment. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:195-203.
 28. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases : Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl. 8):282-285.
 29. Mombelli A, Feloutzis A, Bragger U, Lang NP. Treatment of peri-implantitis by local delivery of tetracycline. Clinical, microbiological and radiological results. *Clin Oral Impl Res* 2001;12:287-294.
 30. Renvert S, Lessem J, Dahlen G, Renvert H, Lindahl C. Mechanical and Repeated Antimicrobial Therapy Using a Local Drug Delivery System in the Treatment of Peri-Implantitis: A Randomized Clinical Trial. *J Periodontol* 2008;79:836-844.
 31. Schwarz F, Jepsen S, Hertzen M, Sager M, Rothamel D, Becker J. Influence of different treatment approaches on nonsubmerged and submerged healing of ligature induced peri-implantitis lesions: an experimental study in dogs. *Journal of Clinical Periodontology* 2006;33:584-595.
 32. Hayek R, Araujo NS, Gioso M A, Ferreira J, Baptista CA, Yamada AM, Ribeiro M S. Comparative study between the effects of photodynamic

- therapy and conventional therapy on microbial reduction in ligature-induced peri-implantitis in dogs. *J Periodontol* 2005;76:1275-1281.
33. Zablotsky M. The surgical management of osseous defects associated with endosteal hydroxyapatite-coated and titanium dental implants. *Dent Clin North Am* 1992;36:117-149.
34. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261.
35. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991;2:81-90.
36. Buser D, Weber HP, Donath K, Fiorellini JP, Paquette DW, Williams RC. Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *J Periodontol* 1992;63:226-235.
37. Oates TW, Robinson M, Gunsolley JC. Surgical therapies for the treatment of gingival recession. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:303-320.
38. Clauser C, Neri M, Franceschi D, Pagliaro U, Pini-Prato G. Evidence-based mucogingival therapy. Part 2: Ordinary and individual patient data meta-analyses of surgical treatment of recession using complete root coverage as the outcome variable. *J Periodontol* 2003;74:741-756.
39. Behneke A, Behneke N, d'Hoedt B. Regenerative Behandlung knöcherner Defekte mit autologen Knochentransplantaten im Rahmen der Peri-implantitis therapie. *Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie* 1997a;13:5-14.
40. Behneke A, Behneke N, d'Hoedt B, Wagner W. Hard and soft tissue reactions to ITI screw implants: 3-year longitudinal results of a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997b;12:746-757.
41. Aughtun M, Richter E, Hauptmann S, Yildirim M. Untersuchungen zur Behandlung von tiefen peri-implantären Knochentaschen mit e-PTFE-Membranen. *Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie* 1992;8:246-250.
42. Roos-Jansaker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 2007;34:625-632.
43. Khoury F, Buchmann R. Surgical therapy of peri-implant disease: a 3-year follow-up study of cases treated with 3 different techniques of bone regeneration. *J Periodontol* 2001;72:1498-1508.

A case report: Surgical treatment of peri-implantitis using implant surface decontamination with Tetracycline & Er-YAG laser

Dong-Yeol Jung , Se-Jin Park, Jae-Min Yoon, Young-Taek Kim

Department of Periodontology, National Health Insurance Corporation, Ilsan Hospital

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University

Despite high success rates of dental implants, many biological and mechanical complications exist. Peri-implantitis is a chronic infection around dental implants with irreversible crestal bone loss. The aim of this study is to report the various surgical treatment techniques of peri-implantitis using surface decontamination with tetracycline & Er-YAG laser.

3 patients who had peri-implantitis with suppuration were treated with 3 different surgical treatment methods.

- Pt1 : open flap debridement
- Pt2 : coronally advanced flap operation with subepithelial connective grafting
- Pt3 : open flap debridement with alloplast grafting

Tetracycline and Er-YAG laser were used to decontaminate all the implant surfaces.

Clinical parameters such as probing depth(PD), BOP were recorded before surgery and at 3 month follow-up appointment. From the baseline to 3 month follow-up , the mean reduction of probing depth was measured 4mm, 3mm, 3mm, in patient 1, 2, 3, respectively.

All patient did not show BOP and suppuration. The findings of this case report suggest that clinical improvements were obtained by surgical treatment using surface decontamination with tetracycline & Er-YAG laser. [*THE JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF IMPLANT DENTISTRY 2010;29(1):30-40*]

Key words: Er-YAG laser, open flap debridement, peri-implantitis, tetracycline